

1/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013859149 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2001-343362/ 200136  
XRPX Acc No: N01-248661

Contiguously mountable sensor unit includes housing connectable with  
sensor heads for optical communication

Patent Assignee: OMRON CORP (OMRO )  
Inventor: GONDO K; IMAI K; INOUE H; KAMEI T; OSAKO K  
Number of Countries: 021 Number of Patents: 004  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200131607	A1	20010503	WO 2000JP7420	A	20001024	200136 B
EP 1178457	A1	20020206	EP 2000970027	A	20001024	200218
			WO 2000JP7420	A	20001024	
US 6492650	B1	20021210	WO 2000JP7420	A	20001024	200301
			US 2001869194	A	20010625	
JP 2001534114	X	20030520	WO 2000JP7420	A	20001024	200334
			JP 2001534114	A	20001024	

Priority Applications (No Type Date): JP 99303181 A 19991025

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
WO 200131607	A1	J	22	G08C-023/00	
				Designated States (National): JP US	
				Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE	
EP 1178457	A1	E		G08C-023/00	Based on patent WO 200131607
				Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE	
US 6492650	B1			G02B-027/00	Based on patent WO 200131607
JP 2001534114	X			H03K-017/78	Based on patent WO 200131607

Abstract (Basic): WO 200131607 A1

NOVELTY - A sensor unit (1) having a housing (2) connectable with sensor heads (4a, 5a) through cables (4, 5) and mountable contiguously with another sensor unit (1) through a DIN rail (10). Sensing system circuits (101, 102, 201 - 205) for realizing an objective sensing function in conjunction with the sensor heads (4a, 5a), first optical communication system circuits (210, 211) including light projecting/receiving elements (206, 207) performing bi-directional optical communication with one of the plurality of sensor units mounted contiguously, and second optical communication system circuits (212, 213) including light projecting/receiving elements (208, 209) performing bi-directional optical communication with the other sensor units are housed in the housing (2). Optical communication can be effected bi-directionally between adjacent sensor units (1, 1) contiguously mounted.

USE - Contiguously mountable sensor unit includes housing connectable with sensor heads for optical communication

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Sensor unit (1)

Housing (2)

Cables (4,5)

pp; 22 DwgNo 1/19

Title Terms: CONTIGUOUS; MOUNT; SENSE; UNIT; HOUSING; CONNECT; SENSE; HEAD; OPTICAL; COMMUNICATE

Derwent Class: P81; U13; U21; V03; V07; W02

International Patent Class (Main): G02B-027/00; G08C-023/00; H03K-017/78

International Patent Class (Additional): H01H-035/00; H04B-010/00;

H04B-010/12; H04B-010/22

File Segment: EPI; EngPI

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年5月3日 (03.05.2001)

PCT

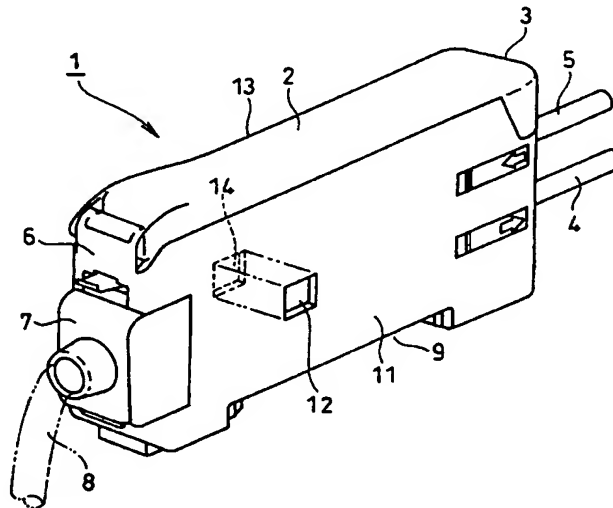
(10) 国際公開番号  
WO 01/31607 A1

- (51) 国際特許分類: G08C 23/00, H03K 17/78, H01H 35/00, H04B 10/12  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/07420  
(22) 国際出願日: 2000年10月24日 (24.10.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願平 11/303181  
1999年10月25日 (25.10.1999) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入 南不動堂町801番地 Kyoto (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今井清司 (IMAI, Kiyoshi) [JP/JP]. 亀井 隆 (KAMEI, Takashi) [JP/JP]. 井上宏之 (INOUE, Hiroyuki) [JP/JP]. 榎藤清彦 (GONDO, Kiyohiko) [JP/JP]. 尾塔一功 (OSAKO, Kazunori) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入 南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).  
(74) 代理人: 弁理士 飯塚信市 (IIZUKA, Shin-ichi); 〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目11番13号 慶應堂御苑ビル4階 飯塚国際特許事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): JP, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: CONTIGUOUSLY MOUNTABLE SENSOR UNIT

(54) 発明の名称: 連装用センサユニット



(57) Abstract: A sensor unit (1) having a housing (2) connectable with sensor heads (4a, 5a) through cables (4, 5) and mountable contiguously with another sensor unit (1) through a DIN rail (10). Sensing system circuits (101, 102, 201 - 205) for realizing an objective sensing function in conjunction with the sensor heads (4a, 5a), first optical communication system circuits (210, 211) including light projecting/receiving elements (206, 207) performing bi-directional optical communication with one of the plurality of sensor units mounted contiguously, and second optical communication system circuits (212, 213) including light projecting/receiving elements (208, 209) performing bi-directional optical communication with the other sensor units are housed in the housing (2). Optical communication can be effected bi-directionally between adjacent sensor units (1, 1) contiguously mounted.

[続葉有]

WO 01/31607 A1



---

— 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明のセンサユニット（１）は、複数隣接させてD I Nレール（１０）を介して連装可能でかつセンサヘッド（４ a, ５ a）とはケーブル（４, ５）で接続可能なハウジング（２）を有する。ハウジング（２）内には、センサヘッド（４ a, ５ a）と連繋して目的とするセンシング機能を実現するためのセンシング系回路（１０１, １０２, ２０１～２０５）と、複数隣接させて連装した状態における一方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子（２０６, ２０７）を含む第１の光通信系回路（２１０, ２１１）と、複数隣接させて連装した状態における他方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子（２０８, ２０９）を含む第２の光通信系回路（２１２, ２１３）と、が收容されている。それにより、連装状態において、両隣のセンサユニット（１, １）との間で双方向に光通信が可能とされている。

## 明細書

### 連装用センサユニット

#### 技術分野

この発明は、例えば、ファイバタイプの光電センサ、センサヘッド分離型の近接センサ、センサヘッド分離型の超音波センサ等の本体ユニットとして好適な連装用センサユニットに係り、特に、相隣接するセンサユニット間での信号の伝達を光を介して双方向に行なえるようにした連装用センサユニットに関する。

#### 10 背景技術

例えば、工場のFA等では、物体の有無や位置等を検出するために、光電センサ、近接センサ、超音波センサ等の種々のセンサが使用される。中でもファイバタイプの光電センサ等のヘッド分離型のセンサは、センサヘッドを狭小な空間に配置できることから、小型高密度化した制御対象機器に対して広く使用されている。なお、ここで言う『センサ』には、検出値としきい値との比較によりスイッチング出力を生成出力するものと、検出値をそのままアナログ又はデジタルで出力するものとの双方が含まれる。

ファイバタイプの光電センサのようなヘッド分離型のセンサの場合、センサヘッドと本体ユニットとはケーブル（光電センサの場合には光ファイバケーブル、近接センサや超音波センサの場合には電気ケーブル）で結ばれる。本体ユニットは当業界ではアンプ部等とも呼ばれる。以下、この明細書中では本体ユニットのことを『センサユニット』と称することとする。

センサユニットのハウジングには、センサヘッドを駆動するための駆動回路やセンサヘッド部からの信号を処理して所望の形態の出力信号を生成するための信号処理回路等が收容される。換言すれば、センサユニットのハウジングには、センサヘッドと連繋して目的とするセンシング機能を実現するためのセンシング系回路が收容される。

多数のセンサユニットを制御盤等に高密度に收容するために、従来、連装用センサユニットが開発されている。連装用センサユニットを多数密に隣接して連装してなるセンサシステムの一例が第14図に示されている。なお、図示例の連装用センサユニットは、ファイバタイプの光電センサの本体ユニット（通称アンプ部）を構成するものである。

同図に示されるように、このセンサシステムは、制御盤等の内部に敷設されたDINレール301に対して、複数の連装用センサユニット300、300…を互いに密に隣接させて装着したものである。すなわち、各センサユニット300は、そのハウジングの底面に設けられたDINレール嵌合溝302をDINレール301にはめ込むことにより、DINレール301に沿って整列状態で固定される。

各センサユニット300のハウジングの図中後面からは、往路光ファイバケーブル303と復路光ファイバケーブル304とからなる一対の光ファイバケーブルが引き出され、これらの光ファイバケーブル303、304の先端は検知領域に配置されたセンサヘッド303a、304aに結合される。

各センサユニット300の図中前面からは、ユニットハウジング内のセンシング系回路（図示せず）で生成されたスイッチング出力や受光光量値出力を取り出すための電気ケーブル（又は電気コード）305が引き出されている。この電気ケーブル305は、図示しない、プログラマブルロジックコントローラ（PLC）等の制御機器に結合される。

光ファイバケーブル 303, 304 の先端のセンサヘッド部 303 a, 304 a により、透過光や反射光の変化により物体の有無や位置が検出されると、センサユニット 300 側のセンシング系回路が作動することにより、ケーブル 305 を通じてプログラマブルロジックコントローラ (PLC) 等の制御機器に対して、その検出信号 (スイッチング出力や受光光量値出力等) が送出される。

このように、以上説明したセンサシステムによれば、各センサユニット 300 のハウジング外形を連装方向に扁平なものとすると共に、そのハウジング底面に DIN レール嵌合溝 302 を設けているため、制御盤内に DIN レール 1 さえ敷設しておけば、多数の独立したセンサユニット 300 を互いに密に隣接してコンパクトに装着可能となる利点がある。

昨今、センサユニットに内蔵されるセンシング系回路は、多様な検出物体乃至検出条件にも広範に応ずることができるように、高機能化乃至高性能化が進む傾向にある。そのため、任意の検出物体乃至検出条件に合わせてセンシング系回路を最適な動作状態に設定するためには、センサユニット毎に多数のデータ項目に関する設定作業やモニタ作業が必要となる。

これらの設定やモニタのための作業は、個々のセンサユニットのハウジング外表面に備え付けられた微細な設定キーや必ずしも視認性の十分でない表示器を介して手動操作で行われるのが通例であるから、その作業は面倒で長時間を要するのが現状である。

センサユニットのハウジングはコンパクト化の要請から益々小型乃至薄型化が進む傾向にあるから、この問題を個々のユニットハウジング上の設定キーの操作性や表示器の視認性の改善により解決することには限界がある。

本発明者等は、上記の問題を解決するべく鋭意研究の結果、連装状態

にある一連のセンサユニット列において、隣接センサユニット間で双方向にデータを伝送することができれば、例えば別途操作性の良好なデータ設定器を設けて、センサユニット列の端部に位置するセンサユニットからデータを各センサユニットに伝送して設定したり、逆に個々のセンサユニットのデータを端部に位置するセンサユニットへ伝送して視認性の良好なデータ表示器でモニタしたりすることが可能となるとの着想を得た。

斯かる着想を具体化するためには、相隣接するセンサユニット間において、双方向に確実にデータの伝送が可能な仕組みが必要であるが、この種のセンサシステムの技術分野に関する限り、この目的に流用できる適切な従来技術を発見することができない。

例えば、特開平 9-64712 号公報には、隣接する検出スイッチ（本発明のセンサユニットに相当）間の対抗面に、雌コネクタと雄コネクタとを形成し、雌コネクタと雄コネクタとを嵌合させて電氣的導通を確保することにより、各検出スイッチ内部の制御基板に順次隣接スイッチから電力を供給するとともに、上流側検出スイッチより受け取った同期信号を遅延して下流側検出スイッチへと送出することにより、隣接検出スイッチ間での投光タイミングに一定の時間差が生ずるようにした検出スイッチシステムが提案されている。

しかしながら、本発明者等の意図する双方向データ伝送システムを実現するためには、例えば 16 個乃至 64 個と言った極めて多数のセンサユニットを直列に接続する必要が有ることを考慮すると、上記公報記載技術のように、隣接するセンサユニット間の信号伝達手段として接触導通型のコネクタを使用することは、導通不良懸念要素が伝送経路中に多数存在することとなり、信頼性の点からは実用に供し難いとの結論に達した。

なお、同公報における同期信号は投光タイミング遅延用であるから、その伝送の流れは一方向であり、本発明者等が意図する双方向データ伝送とは基本的に考え方が相違する。

加えて、同公報記載の接触導通型コネクタを採用した場合、センサユニットのハウジング側面には嵌合用の凹凸部が必要となることから、金型の設計もその分だけ精度を要求されると共に、部品の保管や梱包にも不便であり、さらにコネクタ部は雄雌嵌合構造となるため、いずれかのセンサユニットにトラブルが生じて交換が必要な場合には、そのセンサユニットだけを単独でD I Nルールから取り外すことができず、交換作業等のメンテナンスに多くの労力を費やすという問題点も指摘されている。

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その目的とするところは、センサシステムを構成する相隣接するセンサユニット間において、双方向に信頼性の高いデータ伝送が可能なセンサユニットを提供することにある。

この発明の他の目的とするところは、隣接センサユニット間における信頼性の高い双方向データ伝送を実現しつつも、ハウジング側面が平坦であることから、隣接センサユニットに拘束されずに脱着を行うことができ、さらに、金型の設計も容易で低コストに製作が可能なセンサユニットを提供することにある。

この発明の他の目的とするところは、相隣接する一連のセンサユニット列において、双方向に確実にデータの伝達が可能であり、それによりセンサユニット全体を有機的に一体化して、より高度なデータ設定操作やデータモニタ操作を実現可能ならしめるセンサシステムを提供することにある。

この発明のさらに他の目的並びに作用効果については、以下の明細書



の記載により、当業者であれば容易に理解されるであろう。

#### 発明の開示

本発明のセンサユニットは、複数隣接させて連装可能でかつセンサヘッドとはケーブルで接続可能なハウジングを有する。

ここで、『ケーブル』とは、光電センサの場合には光ファイバケーブルが、近接センサや超音波センサの場合には電気ケーブル（電気コード）がこれに相当する。また、『連装手段』としては、DINレールのほか、任意の装着手段乃至装着構造が採用される。

ハウジング内には、センシング系回路と、第1及び第2の光通信系回路とが収容される。

センシング系回路は、センサヘッドと連繋して目的とするセンシング機能を実現する。ここで、『目的とするセンシング機能』の内容は、当該センサユニットの種別（光電センサ、近接センサ、超音波センサ等々）が何かに応じて区々である。

例えば、当該センサユニットの種別が光電センサの場合、センシング機能とは、検出媒体である所定の検出光線（可視光線や赤外線等）を利用した透過型や反射型の光電検出機能等がこれに相当する。センサユニットの種別が近接センサの場合、センシング機能とは、内蔵する発振回路の発振振幅や発振周波数等の特性が物体の接近により変化することを利用した物体検出機能等がこれに相当する。センサユニットが超音波センサの場合、検出媒体である超音波を利用した物体検出機能等がこれに相当する。

なお、『センシング系回路』には、目的とするセンシング機能を実現するためのハードウェアが含まれることは勿論のこと、マイクロプロセッサを必要に応じて機能構成するためのソフトウェアも含まれることは

言うまでもない。

第 1 の光通信系回路は、複数隣接させて連装した状態における一方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含んでいる。同様に、第 2 の光通信系回路は、複数隣接させて連装した状態  
5 における他方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含んでいる。

ここで、『双方向光通信』とあるのは、送信のみならず、受信も可能であることを意味している。もっとも、双方向光通信を全二重通信方式、半二重通信方式のいずれの方式で実現するかは問わない。

10 また、第 1 及び第 2 の光通信系回路には、発光ダイオードやフォトダイオード等の投受光素子が含まれることは勿論のこと、送信用のソフトウェア、並直変換回路、投光素子駆動回路、受光素子出力増幅回路、直並変換回路、受信用ソフトウェア等の光通信に必要な種々の電気要素も含まれることは言うまでもない。

15 なお、『光通信系回路』としたのは、『センシング系回路』との相違を明確なものとするためである。さらに、投受光素子間のセンサハウジング内における光信号伝達経路の構成は任意に選択すればよい。光ファイバやプリズム、ミラー等の適宜な導光手段を用いて、投受光素子間の光路の全部又は一部を構成してもよい。

20 そして、このような構成を採用すれば、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で双方向に光通信が可能となり、隣接センサユニット間の信号伝達のために接触導通コネクタが不要となるため、多数のセンサユニットを一連に繋げて信号伝送を行う場合にも高い信頼性が保証される。

25 本発明の好ましい実施の形態においては、ハウジングの一方の側面には、連装状態における一方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光

通信を行うための第１の光通信用窓が設けられ、ハウジングの他方の側面には、連装状態における他方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光通信を行うための第２の光通信用窓が設けられ、それにより、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で光通信用窓を介して光通信可能とされる。

このような構成によれば、両隣のセンサユニットとの間で光通信用窓を介して光通信を行うようにしたため、センサハウジング側面を平坦なものとすることができ、ハウジング用金型設計の簡素化、保管や梱包の簡素化によるコストダウンが実現されるほか、DINレール等への装着に際して、隣接ユニット間の機械的結合に制約されることがなくなり、脱着時の操作性も良好となる。

ハウジングの両側面の光通信用窓のそれぞれには光学レンズや可視光遮断フィルタ等を配置してもよい。このような構成によれば、投受光素子間の光通信における投受光効率やノイズ混入が改善されるから、隣接ユニット間における位置決め精度許容幅が広がり、光通信の信頼性が一層向上する。

さらに、光学レンズとして、その平坦面を外側に向けかつ投受光素子に共通とされた１個の半割円筒状シリンドリカルレンズを採用すると共に、投受光素子が相隣接するセンサユニット間で投受光が相補われるように、シリンドリカルレンズの軸心方向へ離隔して配置されるようにしてもよい。

このような構成によれば、一個の光学レンズで投受光を賄うことができるため、光学系の構成簡素化、光軸あわせの簡素化、及びコストダウンが可能となる。

本発明の連装用センサユニットにおいては、第１の光通信系回路と第２の光通信系回路とを制御して、両隣のセンサユニットとの間で、バケ

ツリレー式にデータの双方向転送を可能としたデータ転送制御手段を設けても良い。

このような構成によれば、一方の側の隣接ユニットから受け取ったデータを、他方の側の隣接ユニットに受け渡すことにより、相隣接するセンサユニット間において、迅速なるデータ伝送が可能となる。

なお、以上説明した本発明のセンサユニットは、センシング系回路の構成さえ適切に設計すれば、光電センサ、近接センサ、超音波センサのいずれとしても、具現化することが出来ることは言うまでもない。

さらに、本発明のセンサユニットを多数隣接してなるセンサシステムは、それ自体としても斬新な構成乃至作用効果を有することは言うまでもない。

すなわち、本発明のセンサシステムによれば、隣接センサユニット間で双方向に信号送受が可能であるから、この双方向通信機能を利用すれば、センサユニット列の一端に位置するセンサユニットから一連のセンサユニット列を経由してモニタ要求コマンドを特定のセンサユニットに送り込んで実行させる一方、そのレスポンスであるモニタデータをセンサユニット列を順次経由してコマンド送信元である端部のセンサユニットに返送させると言った構成を採用すれば、多数又は任意のセンサユニットに対するモニタを個々のセンサユニットに対する個別操作なしに簡単な操作で実施することが可能となる。

また、上の例で、モニタ要求コマンドをデータ設定コマンドに代えれば、多数又は任意のセンサユニットに対するデータ設定を個々のセンサユニットに対する個別操作なしに簡単な操作で実施することが可能となる。

第1図は本発明に係るセンサユニットの実施の一形態を示す斜視図であり、第2図は本発明に係るセンサシステムの実施の一形態を示す斜視図であり、第3図は一連のセンサユニット内における投受光素子配置と光通信用窓との位置関係を示す断面図であり、第4図はセンサユニット内における投受光素子とレンズとの位置関係を示す模式的斜視図であり、第5図は一連のセンサユニット内における投受光素子配置とレンズが嵌められた光通信用窓との位置関係を示す断面図であり、第6図はセンサユニット内のハードウェア並びにソフトウェア構成を示す機能ブロック図であり、第7図は相互干渉防止処理を説明するための前提となるセンサユニット配置の一例を示すセンサシステムの模式的斜視図であり、第8図は相互干渉防止処理を説明するためのタイミングチャートであり、第9図は双方向データ通信処理を説明するための前提となるセンサユニット配置の一例を示すセンサシステムの模式的斜視図であり、第10図は双方向データ通信処理を説明するためのタイミングチャートであり、第11図は光通信用窓の2つの例を示すセンサユニットハウジングの説明的側面図であり、第12図は近接センサにおいて具現化された本発明のセンサシステムの斜視図であり、第13図は超音波センサにおいて具現化された本発明のセンサシステムの斜視図であり、第14図は従来のセンサシステムの構成を示す斜視図である。

20

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るセンサユニット並びにセンサシステムの好適な実施の一形態を添付図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明に係るセンサユニットの実施の一形態が第1図に示されている。  
25   なお、図示例のセンサユニット1は、ファイバタイプの光電センサユニットとして具現化されている。

同図に示されるように、センサユニット 1 は扁平な略直方体上のハウジング 2 を有する。ハウジング 2 の後端部 3 からは、往路光ファイバケーブル 4 と復路光ファイバケーブル 5 とが引き出されている。これら 2 本の光ファイバケーブル 4, 5 の先端は、検出領域に配置された後述するセンサヘッドへ 4 a, 5 a に繋がれている。

ハウジング 2 の前端部 6 からは、コネクタ 7 を介して電気ケーブル（電気コード） 8 が引き出されている。この電気ケーブル 8 は、ハウジング内部のセンシング系回路（図示せず）の出力信号（例えば、オンオフ信号や光量値信号等）を導出するためのものである。この電気ケーブル 8 は、例えば、プログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）等の制御機器（図示せず）へと繋がれる。ハウジング 2 の底面には、後述する DIN レールに装着するための DIN レール装着溝 9 が形成されている。

ハウジング 2 の右側面 1 1 には右側通信用の光通信用窓 1 2 が配置され、ハウジング 2 の左側面 1 3 には左側通信用の光通信用窓 1 4 が配置されている。これらの光通信用窓 1 2, 1 4 は、図では貫通孔として描かれているが、実際には、赤外線は透過するものの可視光線は遮断する樹脂製フィルタで塞がれ、その表面はハウジング側面と同一レベルの平坦面とされている。

後に詳細に説明するが、右側面の光通信用窓 1 2 の背後には赤外線を使用した右側通信用の一对の発光素子と受光素子（図示せず）が配置され、左側面の光通信用窓 1 4 の背後には赤外線を使用した左側通信用の一对の発光素子と受光素子（図示せず）とが配置されている。

多数のセンサユニット 1 を DIN レールに装着した状態が第 2 図の斜視図に示されている。同図に示されるように、多数のセンサユニット 1 をその底部の DIN レール装着溝 9 を利用して DIN レール 1 0 上に密

に装着すると、それらのセンサユニット 1 は互いに密に隣接して一列に整列される。このとき、先ほど説明した光通信用窓 1 2 と光通信用窓 1 4 とは互いに対向する。これにより、後述するように、図中矢印 1 5 に示されるように、それらの光通信用窓 1 2, 1 4 を介して、相隣接する  
5 センサユニット 1, 1 間で赤外線を利用した双方向光通信が可能となる。

センサユニット 1 のハウジング 2 内における発光素子及び受光素子の支持構造の一例が第 3 図のハウジング断面図に示されている。図では、3 台のセンサユニット 1 a, 1 b, 1 c が互いに密に隣接して配置された状態が示されている。

10 同図に示されるように、各センサユニット 1 a, 1 b, 1 c のハウジング 2 内には、各種の回路部品を搭載した回路基板 1 6 が收容されている。回路基板 1 6 は、図示しない支持機構を介して、ハウジング 2 の左右側面 1 1, 1 3 と平行な姿勢で支持されている。

回路基板 1 6 の図中右側面には、右側通信用の発光素子（例えば、赤  
15 外線発光ダイオード）1 7 と受光素子（例えば、フォトダイオード）1 8 とが取り付けられている。それらの素子 1 7, 1 8 は、ハウジング右側面 1 1 に設けられた光通信用窓 1 2 と対向するように位置決めされている。同様にして、回路基板 1 6 の図中左側面には、左側通信用の受光素子（例えば、フォトダイオード）1 9 と発光素子（例えば、赤外線発  
20 光ダイオード）2 0 とが取り付けられている。それらの素子 1 9, 2 0 は、ハウジング左側面 1 3 に設けられた光通信用窓 1 4 と対向するように位置決めされている。なお、図では省略されているが、左右の光通信用窓 1 2, 1 4 は、可視光遮断フィルタで塞がれている。

以上の構成によれば、発光素子 1 7 から発せられる光を受光素子 1 9  
25 にて受ける処理を相隣接するセンサユニット間で繰り返すことにより、図中矢印 A に示される方向へと信号を送信することができる。また、発

光素子 20 から発せられる光を受光素子 18 にて受け取る処理を相隣接するセンサユニット間で繰り返すことにより、図中矢印 B に示される方向へと信号を送信することができる。つまり、図示の例では、センサユニット 1 a, 1 b, 1 c 間において、双方向へデータ伝送が可能となる。

- 5     ハウジング 2 の左右の光通信用窓 12, 14 には、隣接するセンサユニット間で対向する発光素子と受光素子との間の光送受効率を改善するためにレンズを配置しても良い。レンズとしては、任意の光学レンズ、フレネルレンズ等を使用することができる。

- 10    レンズとして半割円筒状のシリンドリカルレンズを使用した例が第 4 図及び第 5 図に示されている。それらの図から明らかなように、ハウジング右側面 11 の光通信用窓 12 には、その平坦面を外側に向けて、半割円筒状のシリンドリカルレンズ 21 がその円筒軸を図中上下方向へ向けた姿勢で配置されている。同様にして、ハウジング左側面 13 の光通信用窓 14 には、その平坦面を外側に向けて、半割円筒状のシリンドリカルレンズ 22 がその円筒軸を図中上下方向へ向けた姿勢で配置されて
- 15    いる。

- 20    そのため、センサユニット 1 a の発光素子 17 から発せられた赤外光は、シリンドリカルレンズ 21 の略上半分の作用により収束されて、光通信用窓 12 から平行光となって外部へと放出される。光通信用窓 12 から放出された赤外光は、そのまま進んで、隣接センサユニット 1 b の光通信用窓 14 に到達する。光通信用窓 14 に入射した赤外光は、シリンドリカルレンズ 22 の略上半分の作用により集光されて、センサユニット 1 b の受光素子 19 に入射される。

- 25    同様にして、センサユニット 1 b の発光素子 20 から発せられた赤外光は、シリンドリカルレンズ 22 の略下半分の作用により収束されて、光通信用窓 14 から平行光となって外部へと放出される。光通信用窓 1



4から放出された赤外光は、そのまま進んで、隣接センサユニット1 aの光通信用窓12に到達する。光通信用窓12に入射した赤外光は、シリンドリカルレンズ21の略下半分の作用により集光されて、センサユニット1 aの受光素子18に入射される。

- 5      センサユニット1の電氣的なハードウェア構成並びにソフトウェア構成が第6図の機能ブロック図に示されている。

同図に示されるように、このセンサユニット1の電氣的な構成は、CPUによってソフトウェア的に実現される各種の処理機能（100～109）と、専用の回路によってハードウェア的に実現される各種の処理機能（201～220）とから構成される。

10      先ず、センシング系回路の構成について説明する。計測制御部100は、投光制御部101を介して、投光制御部203を制御し、発光素子（LED）201から赤外線を放出させる。受光素子（PD）202が受光することによって生じた信号は、増幅回路部204を介して増幅された後、A/Dコンバータ205を介してデジタル信号に変換されて、  
15      受光制御部102を介して、計測制御部100に取り込まれる。計測制御部100では、受光制御部102から得られる受光データをそのまま、あるいは予め設定されたしきい値と比較して二値化した後、制御出力部108を介して、制御出力部218から外部へと送出する。

20      次に、右側通信系回路並びに左側通信系回路の構成について説明する。通信制御部103は、送受信制御部104を制御する。送受信制御部104は、左右の投光駆動部211、213を制御することにより、左右の通信用発光素子（LED）207、209から赤外線を隣接するセンサユニットに対して放出する。隣接する左右のセンサユニットから到来する赤外線は左右の受光素子（PD）206、208で受光された後、  
25      その受光信号は増幅回路210、212を介して増幅された後、送受信

制御部 104 を介して通信制御部 103 へと到来する。通信制御部 103 では、所定のプロトコルに基づいて、送受信信号を制御することにより、左右の隣接するセンサとの間で光通信を行う。

次に、表示灯制御系回路の構成について説明する。表示灯制御部 106 は表示灯 214 を点灯制御する。又、スイッチング入力検知部 105 は外部の設定スイッチ・ボタン 215 からの信号を処理する。さらに、電源部 216 は、センサ全体に対して電源を供給する。

なお、外部リセット部 217 から得られた信号は、リセット部 109 を介して計測制御部 100 へと送られ、計測制御のリセットが行われる。

10 以上説明したように、本発明のセンサユニット 1 は、複数隣接させて連装可能でかつセンサヘッド 4a, 5a とは光ファイバケーブル 4, 5 で接続可能なハウジング 2 を有する。このハウジング 2 内には、センサヘッド 4a, 5a と連繋して目的とするセンシング機能を実現するためのセンシング系回路と、複数隣接させて連装した状態における右側の隣  
15 接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子 208, 209 を含む右側光通信系回路 (210, 211 等) と、複数隣接させて連装した状態における左側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子 206, 207 を含む左側光通信系回路 (212, 213 等) と、が收容されている。それにより、連装状態において、両隣の  
20 センサユニットとの間で双方向に光通信が可能とされているものである。

また、センサユニット 1 のハウジング 2 の左右側面 11, 13 は平坦であり、凹凸コネクタは設けられていない。そのため、DIN レール 10 に対して抜き差しする際に、両隣のセンサユニットにより動作が拘束されることがない。その結果、DIN レール 10 への脱着作業が容易となる。加えて、ハウジング製作用金型には側面凹凸コネクタの配慮が不要であるから、金型設計も容易である。

さらに、レンズとしてシリンドリカルレンズ21, 22を採用すると、  
一対の発光素子と受光素子とに対してレンズが共通となり、光軸合わせ  
の容易化やレンズ収納スペースのコンパクト化が達成される。

次に、第7図並びに第8図を参照して、以上説明したセンサユニット  
5 1を複数使用した光電センサシステムにおける相互干渉防止動作につい  
て説明する。

センサユニットの配置例が第7図に示されており、相互干渉防止用の  
同期信号送受信タイミングが第8図に示されている。この例では、3台  
のセンサユニットS1, S2, S3が使用されている。

10 それら図において、STEP1は、第1センサユニットS1が投光後、  
微少時間(DT)遅れて第2センサユニットS2へと同期信号を送信す  
る動作を示している。

また、STEP2は、第2センサユニットS2が同期信号の受信から  
微少時間(DT)遅れて投光後、さらに微少時間(DT)遅れて、第3  
15 センサユニットS3へと同期信号を送信する動作を示している。つまり、  
このSTEP2では、第2センサユニットS2は、第1センサユニット  
S1から第3センサユニットS3へとバケツリレーの要領で同期信号を  
転送している。

また、STEP3は、第1センサユニットS1が投光後、微少時間(D  
20 T)遅れて第2センサユニットS2へと同期信号を送信する動作を示し  
ている。

さらに、STEP4は、第2センサユニットS2が同期信号の受信か  
ら微少時間(DT)遅れて投光後、さらに微少時間(DT)遅れて、第  
3センサユニットS3へと同期信号を送信する動作を示している。つま  
25 り、このSTEP4においても、第2センサユニットS2は、第1セン  
サユニットS1から第3センサユニットS3へとバケツリレーの要領で

同期信号を転送している。

ここで、第1センサユニットS1は、一定周期毎に投光を行う。又、同期信号送信時は、受信確認のために、ハンドシェイクを行っても良い。

以上の動作STEP1～STEP4によれば、各センサユニットS1  
5 ～S3における投光パルスは相互に一定時間ずらされる。その結果、隣接センサユニット間における投光パルスの相互干渉防止が図られる。

次に、本発明の要部であるセンサユニット相互間における双方向データ通信について説明する。センサユニットの配置例が第9図に示されており、データ送受信タイミングが第10図に示されている。この例でも、  
10 3台のセンサユニットS1, S2, S3が使用されている。なお、各データ送信は、投光パルスに同期して行われる。

第1センサユニットS1が第3センサユニットS3に対してデータ要求コマンドを送出し、これに応答して第3センサユニットS3がデータ要求コマンドを実行して要求されたデータを第1センサユニットS1に  
15 返送することにより、第1センサユニットS1が要求したデータを取得する手順を説明する。

それらの図において、STEP1はセンサユニットS1がセンサユニットS2へとデータ要求コマンドを送信する動作を示している。

また、STEP2は、第2センサユニットS2が、次の投光周期の到来を待ってから、第3センサユニットS3へとデータ要求コマンドを送  
20 信する動作を示している。つまり、このSTEP2では、第2センサユニットS2は、第1センサユニットS1から第3センサユニットS3へとバケツリレーの要領でデータ要求コマンドを転送している。

また、STEP3は、第3センサユニットS3が、次の投光周期の到来を待ってから、第2センサユニットS2へと要求されたデータを送  
25 信する動作を示している。

さらに、STEP 4は、第2センサユニットS2が、次の投光周期の到来を待ってから、第1センサユニットS1へと要求されたデータを送信する動作を示している。つまり、このSTEP 2では、第2センサユニットS2は、第3センサユニットS3から第1センサユニットS1へとパケツリレーの要領で要求されたデータを転送している。

以上の動作STEP 1～STEP 4によれば、第1センサユニットS1が第3センサユニットS3に対してデータ要求コマンドを送出し、これに応答して第3センサユニットS3がデータ要求コマンドを実行して要求されたデータを第1センサユニットS1に返送することにより、第1センサユニットS1は要求したデータを取得することができる。

本発明のセンサユニット1のハウジング2に設けられる光通信用窓としては様々な構成を採用することができる。第11図にはその二つの例が示されている。同図(a)の例は、先に説明した投受光共用窓12として構成したものである。この投受光共用窓12内には、発光素子17と受光素子18との双方が配置されている。同図(b)の例は、投光専用窓12aと受光専用窓12bとを別々に設けたものである。投光専用窓12a内には発光素子17が配置されており、受光専用窓12b内には受光素子18が配置されている。

本発明のセンサユニット1は、ファイバタイプの光電センサ以外にも様々なセンサとして具現化することができる。近接センサとして具現化した例が第12図に示されている。この例では、センサヘッド23には、インダクタンス要素であるコイルまたは静電容量要素である電極が設けられ、これはユニットハウジング内に收容されるセンシング系回路に含まれる他の回路要素と共に発振回路を構成している。センサヘッド23に検出物体が接近すると発振回路のインダクタンスまたは静電容量が変化することにより、発振振幅や発振周波数が変化する。このような発振

特性の変化により、検出物体の存在を判定することができる回路が一般に採用される。

超音波センサとして具現化した例が第 13 図に示されている。この例では、センサヘッド 24 として、超音波送受波ホーンが採用されている。

- 5 この場合、センサユニット内に収容されるセンシング系回路としては、センサヘッド 24 で検出される超音波受波レベルの変化により検出物体の存在を判定することができる回路が一般に採用される。

#### 産業上の利用可能性

- 10 以上の説明で明らかなように、本発明のセンサユニットによれば、センサシステムを構成する相隣接するセンサユニット間において、双方向に高信頼性をもってデータの伝達が可能となる。

- また、この本発明のセンサユニットによれば、隣接センサユニット間における信頼性の高い双方向信号伝達を実現できることに加え、ハウジング側面を平坦に構成することができるため、D I N レール等への装着  
15 時の操作を容易とすると共に、低コストに製作が可能となる。

- さらに、この発明のセンサシステムによれば、相隣接する一連のセンサユニット列において、双方向に確実にデータの伝達が可能であり、それによりセンサユニット全体を有機的に一体化して、より高度なデータ  
20 設定操作やデータモニタ操作が可能となる。

## 請求の範囲

1. 複数隣接させて連装可能でかつセンサヘッドとはケーブルで接続可能なハウジングを有し、
- 5     ハウジング内には、  
        センサヘッドと連繋して目的とするセンシング機能を実現するためのセンシング系回路と、  
        複数隣接させて連装した状態における一方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含む第1の光通信系回路と、
- 10    複数隣接させて連装した状態における他方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含む第2の光通信系回路と、  
        が収容されており、  
        それにより、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で双方向に光通信が可能とされた連装用センサユニット。
- 15    2.    ハウジングの一方の側面には、連装状態における一方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光通信を行うための第1の光通信用窓が設けられ、  
        ハウジングの他方の側面には、連装状態における他方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光通信を行うための第2の光通信用窓が設け
- 20    られ、  
        それにより、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で光通信用窓を介して光通信可能とされた、請求の範囲第1項に記載の連装用センサユニット。
- 25    3.    ハウジングの両側面の光通信用窓のそれぞれには光学レンズが配置され、  
        それにより、投受光素子間の光通信における投受光効率が改善される、

請求の範囲第2項に記載の連装用センサユニット。

4.   ハウジングの両側面の光通信用窓のそれぞれに配置される光学レンズが、その平坦面を外側に向けかつ投受光素子に共通とされた1個のシリンドリカルレンズとされ、さらに投受光素子は相隣接するセンサユニット間で投受光が相補われるように、シリンドリカルレンズの軸心方向へ離隔して配置される、請求の範囲第3項に記載の連装用センサユニット。
5.   第1の光通信系回路と第2の光通信系回路とを制御して、両隣のセンサユニットとの間で、バケツリレー式にデータの双方向転送を可能としたデータ転送制御手段を有する、請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の連装用センサユニット。
6.   光電センサとして構成された請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連装用センサユニット。
7.   超音波センサとして構成された請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連装用センサユニット。
8.   近接センサとして構成された請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連装用センサユニット。
9.   互いに隣接させて連装された複数の連装用センサユニットからなり、
- 20   連装用センサユニットの各々は、センサヘッドとケーブルで接続可能なハウジングを有し、  
      ハウジング内には、  
      センサヘッドと連繋して目的とするセンシング機能を実現するためのセンシング系回路と、
- 25   複数隣接させて連装した状態における一方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含む第1の光通信系回路と、



複数隣接させて連装した状態における他方の側の隣接センサユニットと双方向光通信を行うための投受光素子を含む第2の光通信系回路と、  
が収容されており、

それにより、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で双方向に光通信が可能とされたセンサシステム。

10 10. 連装用センサユニットのハウジングの一方の側面には、連装状態における一方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光通信を行うための第1の光通信用窓が設けられ、

連装用センサユニットのハウジングの他方の側面には、連装状態における他方の側の隣接センサユニットとの間で双方向光通信を行うための第2の光通信用窓が設けられ、

それにより、連装状態において、両隣のセンサユニットとの間で光通信用窓を介して光通信可能とされた、請求の範囲第9項に記載のセンサシステム。

15 11. 連装用センサユニットのハウジングの両側面の光通信用窓のそれぞれには光学レンズが配置され、

それにより、投受光素子間の光通信における投受光効率が改善される、請求の範囲第10項に記載のセンサシステム。

20 12. 連装用センサユニットのハウジングの両側面の光通信用窓のそれぞれに配置される光学レンズが、その平坦面を外側に向けかつ投受光素子に共通とされた1個のシリンドリカルレンズとされ、さらに投受光素子は相隣接するセンサユニット間で投受光が相補われるように、シリンドリカルレンズの軸心方向へ離隔して配置される、請求の範囲第11項に記載のセンサシステム。

25 13. 連装用センサユニット内には、第1の光通信系回路と第2の光通信系回路とを制御して、両隣のセンサユニットとの間で、パケツリレー

式にデータの双方向転送を可能とするためのデータ転送制御手段を有する、請求の範囲第 9 項～第 12 項のいずれかに記載のセンサシステム。

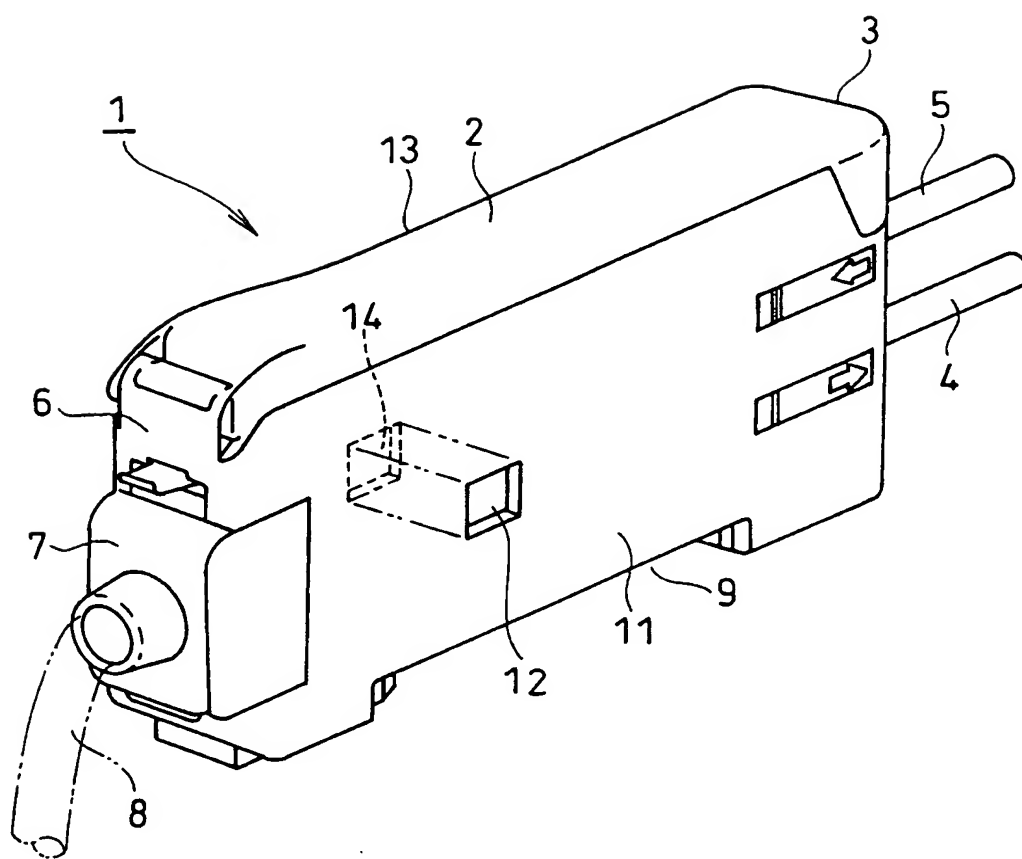
14. 連装用センサユニットが光電センサとして構成された請求の範囲第 9 項～第 13 項のいずれかに記載のセンサシステム。

- 5 15. 連装用センサシステムが超音波センサとして構成された請求の範囲第 9 項～第 13 項のいずれかに記載のセンサシステム。

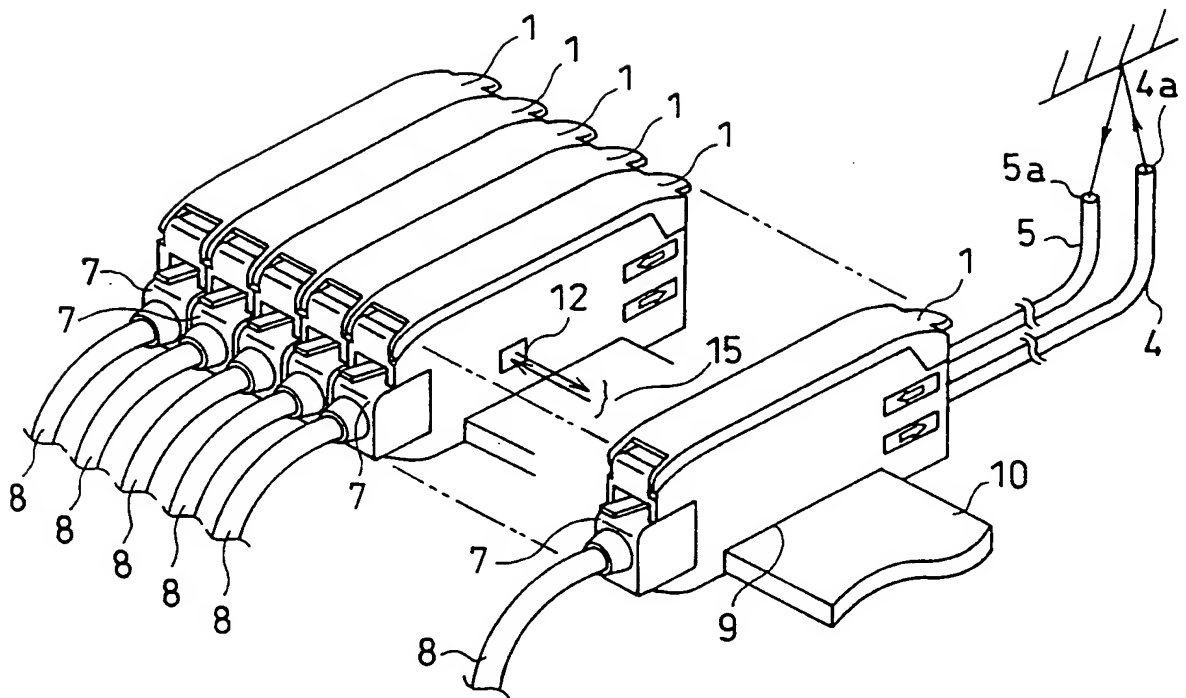
16. 連装用センサユニットが近接センサとして構成された請求の範囲第 9 項～第 13 項のいずれかに記載のセンサシステム。

1/17

第 1 図



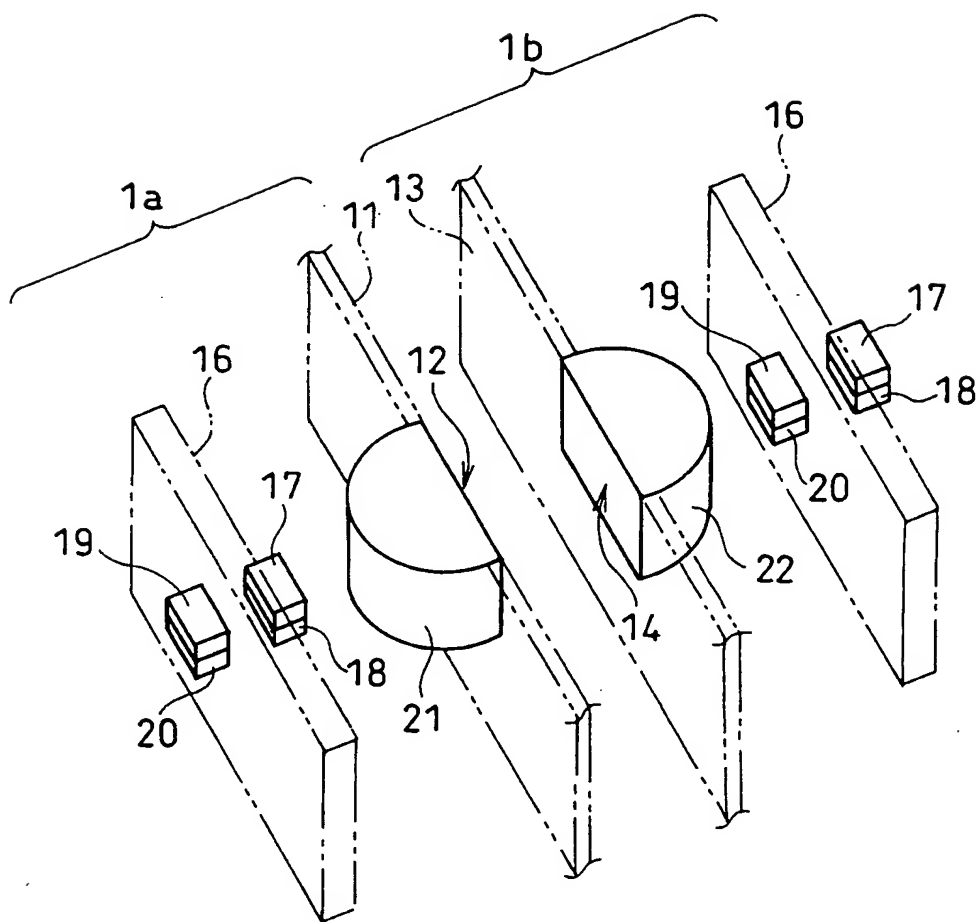
第 2 図



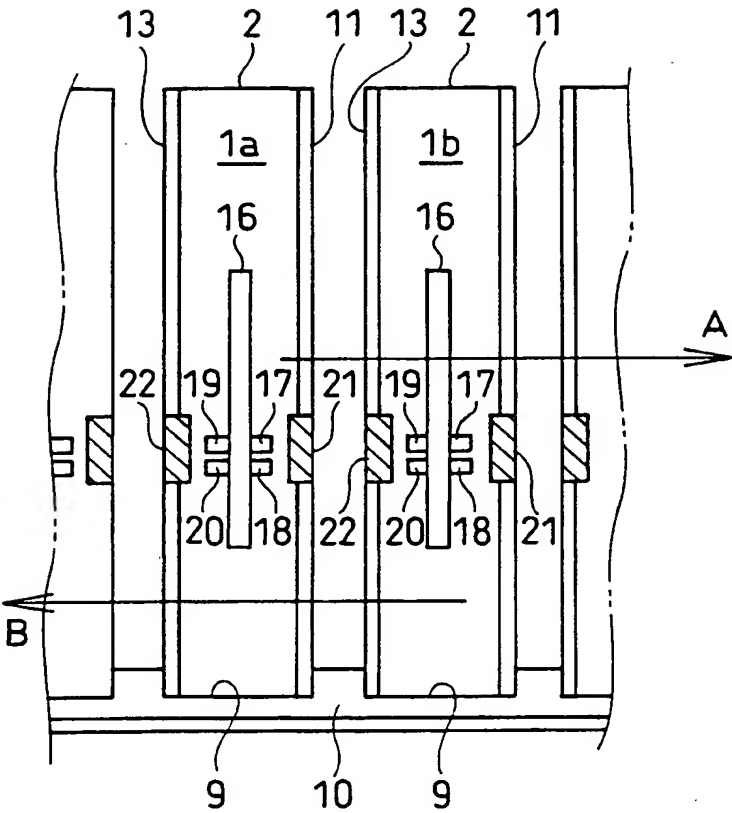


4/17

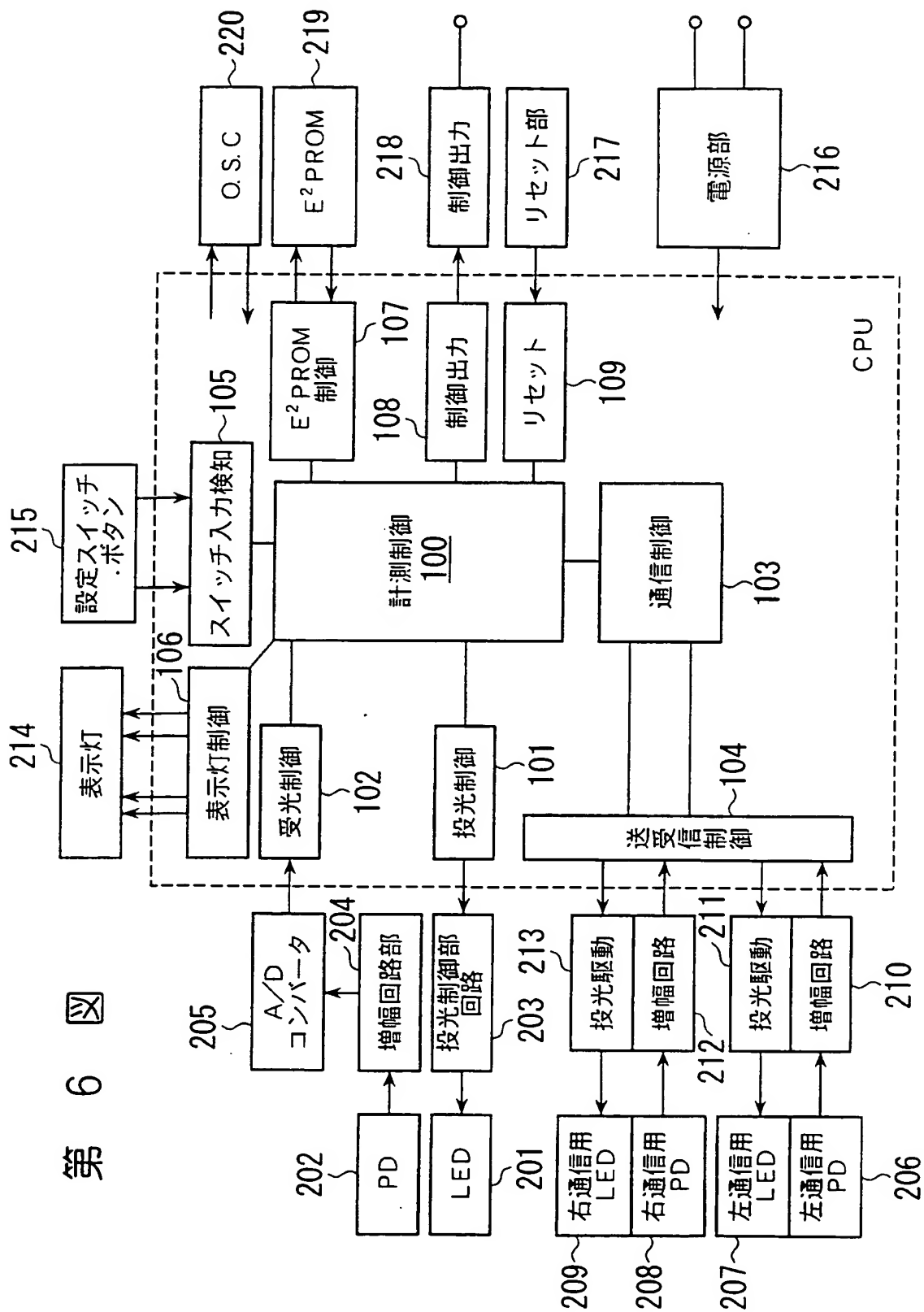
第 4 図



第 5 図



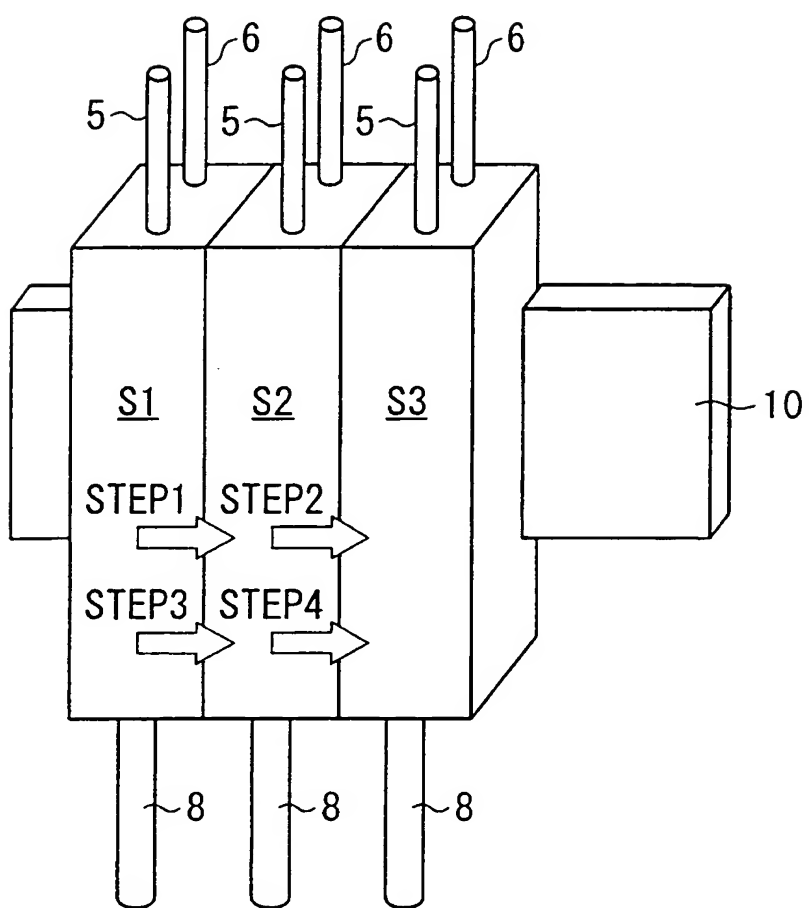
6/17





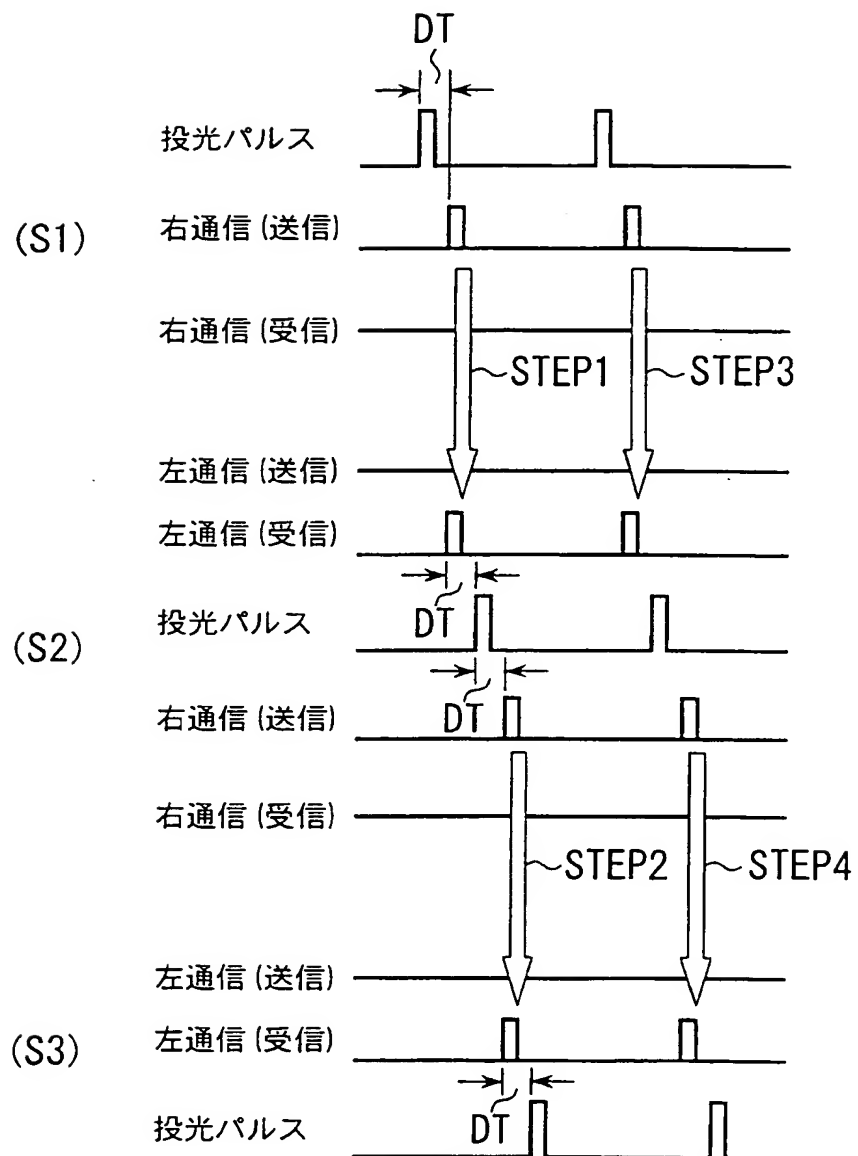
7/17

第 7 図

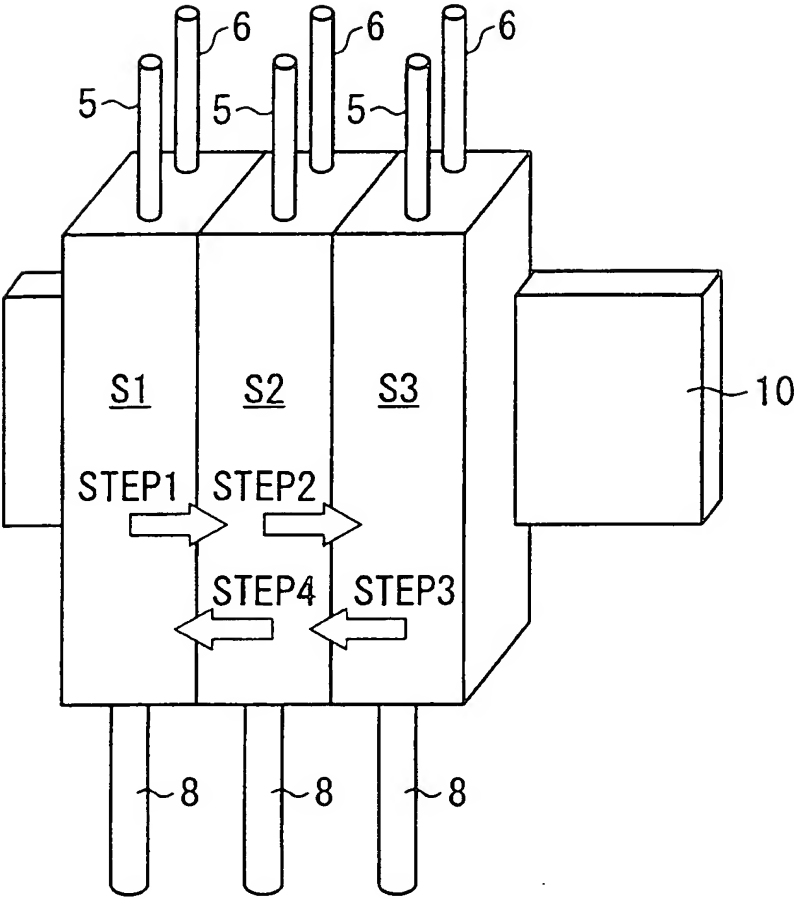


8/17

## 第 8 図

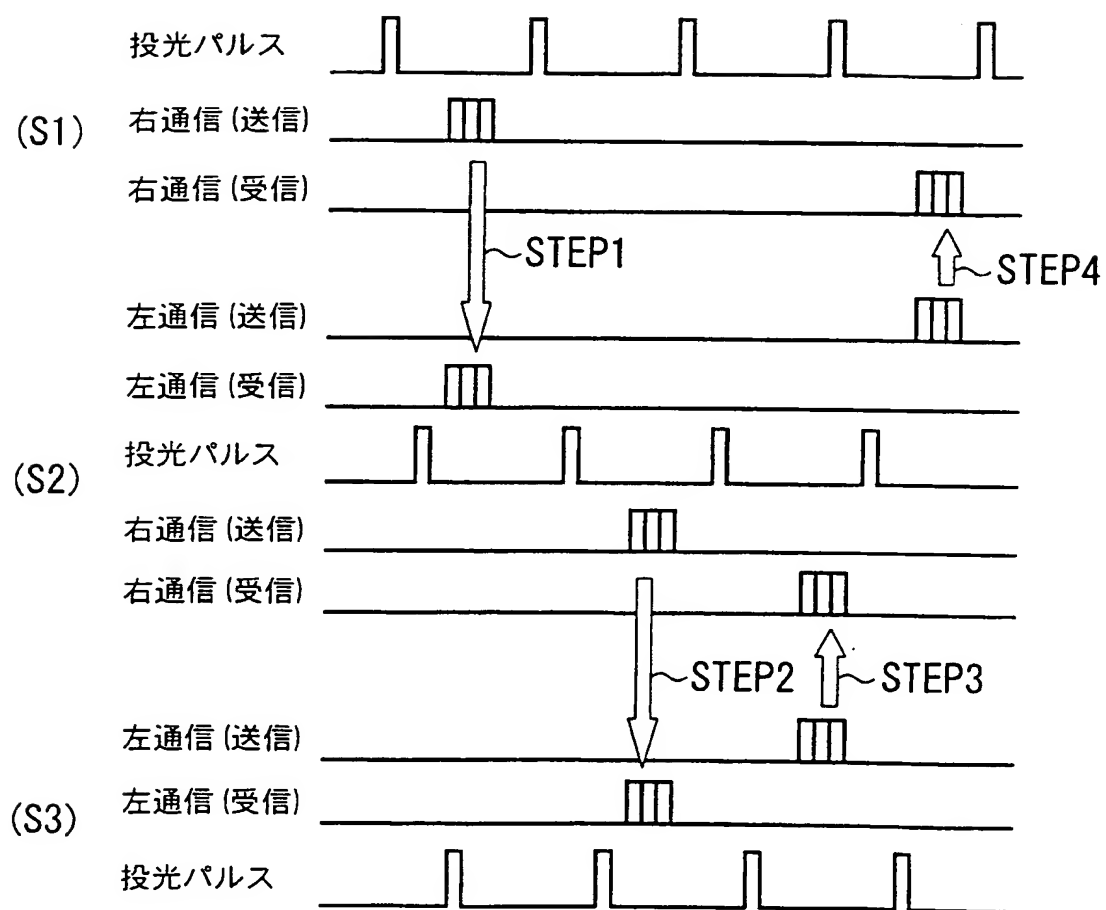


第 9 図



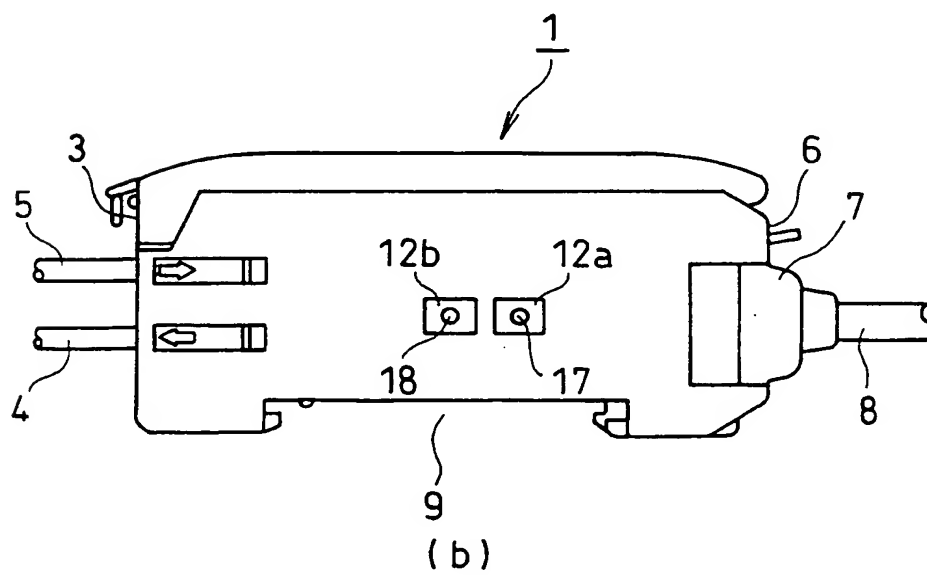
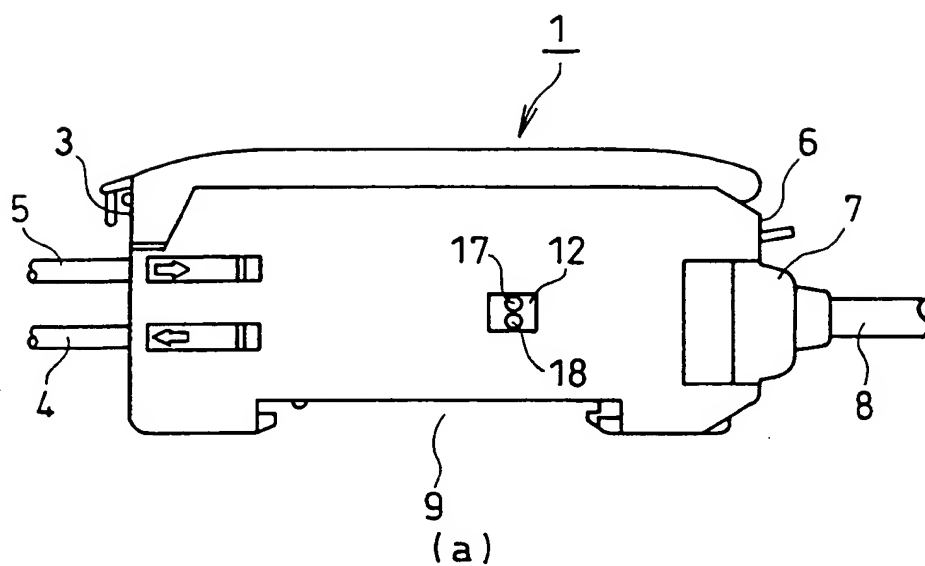
10/17

## 第 10 図



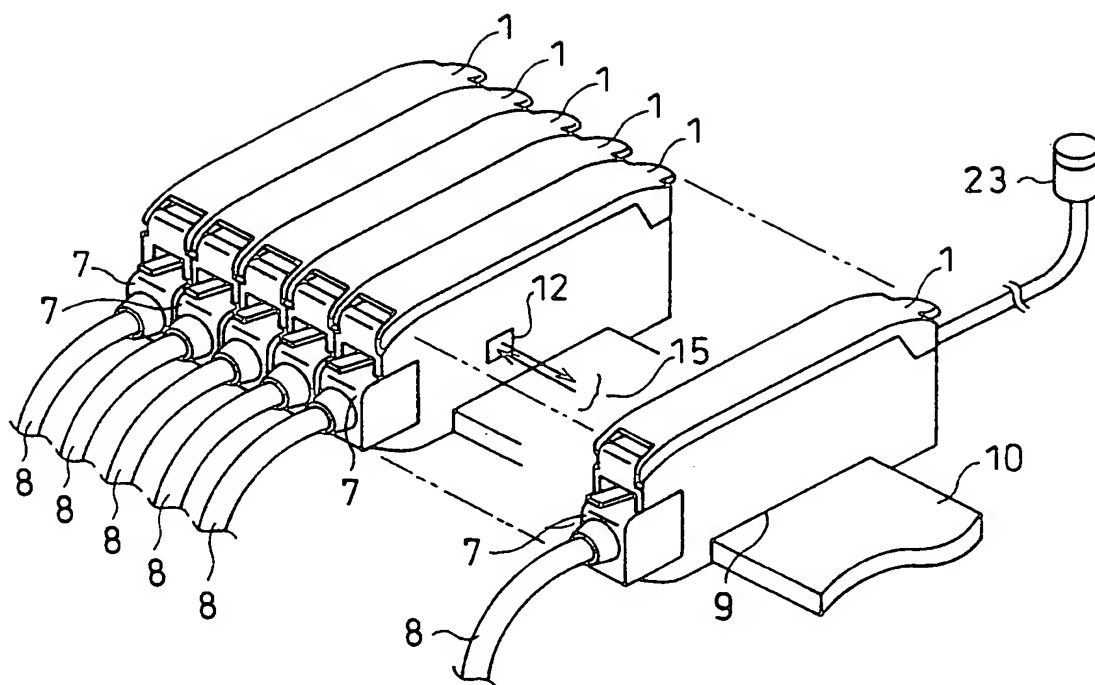
11/17

第 1 1 図



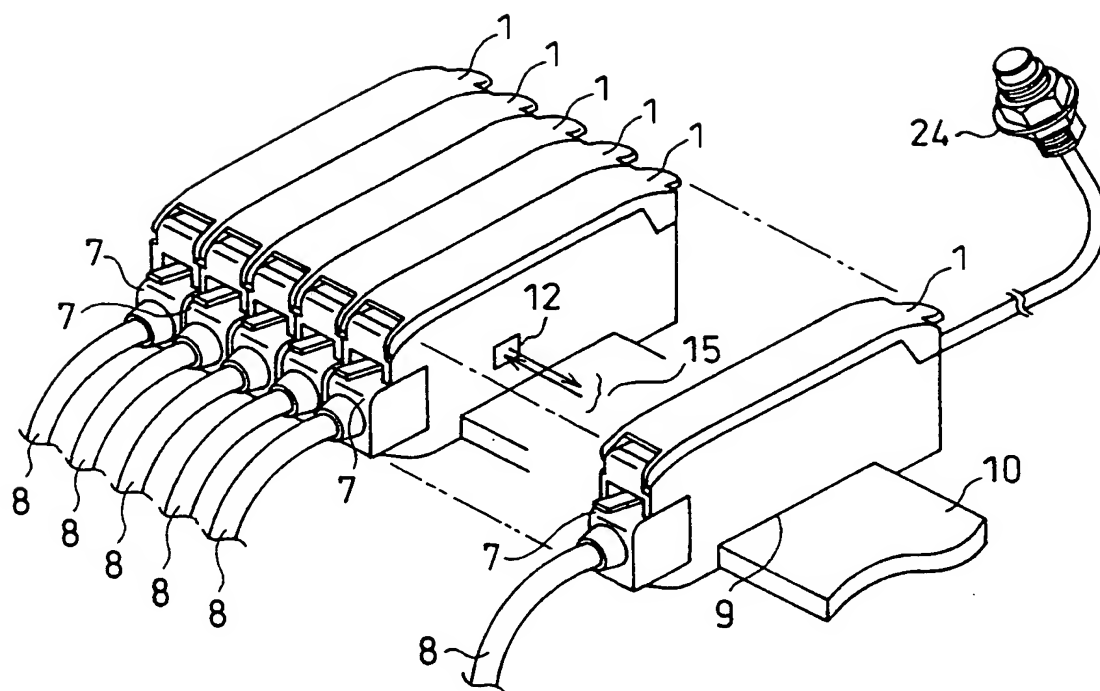
12/17

第 1 2 図



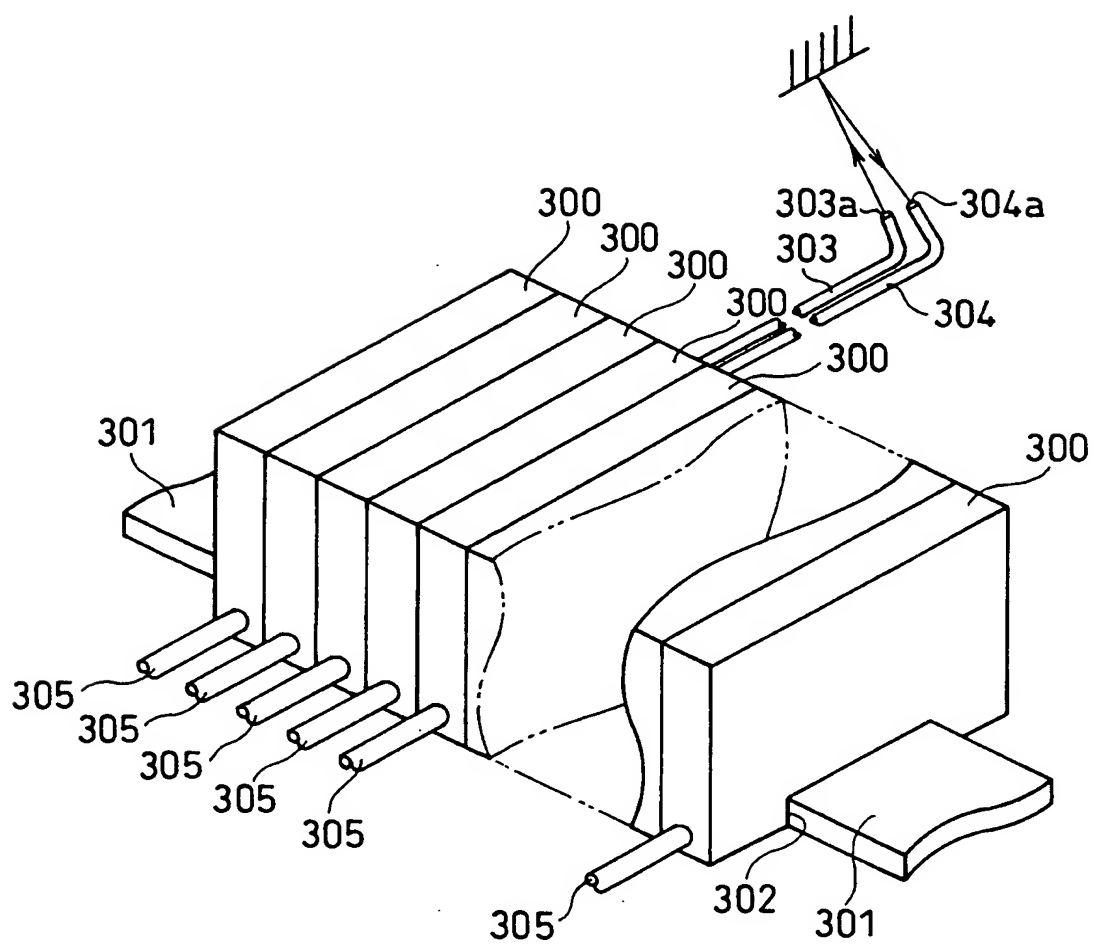
13/17

第 13 図



14/17

第 14 図





## 符号の説明

- 1        センサユニット
- 1 a     センサユニット
- 1 b     センサユニット
- 1 c     センサユニット
- 2        ハウジング
- 3        後端部
- 4        往路光ファイバケーブル
- 4 a     センサヘッド
- 5        復路光ファイバケーブル
- 5 a     センサヘッド
- 6        前端部
- 7        コネクタ
- 8        電気ケーブル
- 9        D I N レール装着溝
- 1 0     D I N レール
- 1 1     右側面
- 1 2     光通信用窓
- 1 2 a   投光用専用窓
- 1 2 b   受光用専用窓
- 1 3     左側面
- 1 4     光通信用窓
- 1 6     回路基板
- 1 7     右側通信用発光素子
- 1 8     右側通信用受光素子
- 1 9     左側通信用受光素子

- 2 0 左側通信用発光素子
- 2 1 シリンドリカルレンズ
- 2 2 シリンドリカルレンズ
- 1 0 0 計測制御処理部
- 1 0 1 投光制御処理部
- 1 0 2 受光制御処理部
- 1 0 3 通信制御処理部
- 1 0 4 送受信制御処理部
- 1 0 5 スイッチング入力検知処理部
- 1 0 6 表示灯制御処理部
- 1 0 7 E E P R O M 制御処理部
- 1 0 8 制御出力処理部
- 1 0 9 リセット処理部
- 2 0 1 発光素子 ( L E D )
- 2 0 2 受光素子 ( P D )
- 2 0 3 投光制御回路部
- 2 0 4 増幅回路部
- 2 0 5 A / D コンバータ
- 2 0 6 左通信用受光素子 ( P D )
- 2 0 7 左通信用発光素子 ( L E D )
- 2 0 8 右通信用受光素子 ( P D )
- 2 0 9 右通信用発光素子 ( L E D )
- 2 1 0 増幅回路
- 2 1 1 投光駆動回路
- 2 1 2 増幅回路
- 2 1 3 投光駆動回路

- 2 1 4 表示灯
- 2 1 5 設定スイッチ・ボタン
- 2 1 6 電源部
- 2 1 7 リセット部
- 2 1 8 制御出力部
- 2 1 9 E E P R O M
- 2 2 0 発振器 ( O . S . C . )

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP00/07420

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> G08C23/00, H03K17/78, H01H35/00, H04B10/12				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> G08C23/00, H03K17/78 H01H35/00				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.91287/1989 (Laid-open No.30339/1991) (Keyence Corporation), 26 March, 1991 (26.03.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-16		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td>           * Special categories of cited documents:            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier document but published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td>           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 17 November, 2000 (17.11.00)		Date of mailing of the international search report 28 November, 2000 (28.11.00)		
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 00/07420

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G 08 C 23/00, H 03 K 17/78,  
H 01 H 35/00, H 04 B 10/12

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G 08 C 23/00, H 03 K 17/78  
H 01 H 35/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 1-91287号 (日本国実用新案登録 出願公開 3-30339号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (株式会社キーエンス) 26. 3月. 1991 (26. 03. 91) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 11. 00

国際調査報告の発送日

28.11.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

白石 光男



2 F 8304

電話番号 03-3581-1101 内線 3216